

PATENT APPLICATION
Q51098

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Shingo NISHIKAWA, et al.

Appln. No.: 09/116,589

Group Art Unit: 2872

Filed: July 16, 1998

Examiner: Not yet assigned

For: REFLECTION TYPE DIFFUSE HOLOGRAM, HOLOGRAM FOR REFLECTION
HOLOGRAM COLOR FILTERS, ETC., AND REFLECTION TYPE DISPLAY DEVICE USING
SUCH HOLOGRAMS

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to
priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

Peter A. McKenna
Registration No. 38,551

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3212
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Enclosures: JPA No. 9-190970
Date: January 13, 1999

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 1997年 7月16日

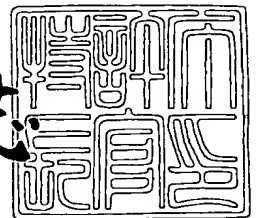
出 願 番 号
Application Number: 平成 9年特許願第190970号

出 願 人
Applicant (s): 大日本印刷株式会社

1998年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3054301

【書類名】 特許願

【整理番号】 NDN97722

【提出日】 平成 9年 7月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 19/20

【発明の名称】 多色ホログラム記録体

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大日本印刷株式会社内

【氏名】 西川真悟

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大日本印刷株式会社内

【氏名】 渡部壮周

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 菰澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100088041

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【弁理士】

【氏名又は名称】 蛭川昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100091971

【弁理士】

【氏名又は名称】 米澤 明

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成 8年特許願第237857号

【出願日】 平成 8年 9月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014960

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004649

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多色ホログラム記録体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2つの異なる波長の光を回折する体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳してなる多色ホログラム記録体において、その中の2つのホログラムが多重記録あるいは重畳されてなる網点部分と網点間に記録されたその2つの中の何れか一方のホログラムの背景部分とからなる中間色パターン領域を含むことを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項2】 少なくとも2つの異なる波長の光を回折する体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳してなる多色ホログラム記録体において、その中の1つのホログラムが全面に記録されてなる領域中の微小な網点部分に別のホログラムが多重記録あるいは重畳されてなる中間色パターン領域を含むことを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記中間色パターン領域以外に、それぞれのホログラムが独立に記録された原色パターン領域と、異なる2つ以上のホログラムが全面に多重記録あるいは重畳されてなる別の中間色パターン領域とを含むことを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項4】 請求項1から3の何れか1項において、前記網点部分の面積比が異なる領域を含むことを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項5】 請求項1から4の何れか1項において、前記ホログラムが反射散乱型ホログラムからなることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項6】 少なくとも2つの異なる波長の光を回折する体積型ホログラムを多重記録してなる多色ホログラム記録体において、表面から外部に拡散可能な浸透性モノマー又はオリゴマーを含み、その浸透性モノマー又はオリゴマーが所定の失効パターンに従って不活性にされたカラーチューニングフィルムから拡散された前記浸透性モノマー又はオリゴマーにより、前記体積型ホログラムの前記失効パターンの外に相当する部分が膨潤されて前記失効パターンに相当する部分とは異なる波長の光を回折するように構成されていることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項7】 請求項6において、前記の多重記録された体積型ホログラムが有効領域全面に記録されおり、前記失効パターンが網点からなることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項8】 請求項7において、液晶表示装置用のホログラム反射散乱板に用いられることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項9】 請求項7において、前記網点部分の面積比が異なる領域を含むことを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項10】 請求項6において、前記の多重記録された体積型ホログラムそれぞれが別々のパターン領域に記録されていることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項11】 請求項10において、前記カラーチューニングフィルムにより膨潤された領域と膨潤されていない領域とが、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）3色を再現可能な網点を構成していることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項12】 請求項11において、前記網点の面積比が異なる領域を含むことを特徴とする多色ホログラム記録体。

【請求項13】 請求項6から12の何れか1項において、前記カラーチューニングフィルムが一体に設けられていることを特徴とする多色ホログラム記録体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多色ホログラム記録体に関し、特に、2ないし3波長で記録された体積型ホログラムを用いて記録波長の数より多い数の色の表示等が可能な多色ホログラム記録体に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）3色の体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳して加法混色により多色ホログラム表示体を構成することが知ら

れている。また、R、G、B画素あるいは網点を並列させてその面積比による加法混色により多色ホログラム表示体を構成することも知られている。

【0003】

また、本出願人は、特開平6-332355号において、膨潤フィルムを用いて一様な干渉縞が記録された体積ホログラムから位置に応じて再生色の異なるカラーパターンを得る方法を提案した。その原理は、フォトポリマーと同様に、バインダーポリマー中にモノマー又はオリゴマー、光開始剤等を混合してなる膨潤フィルムを用意し、フォトポリマー等の干渉縞記録済みの感光材料にこの膨潤フィルムを密着する前、又は、密着後に、所定の光量をこの膨潤フィルムに照射して、上記膨潤フィルムに含まれるモノマー又はオリゴマーを所定割合を重合させて不活性にして残りの活性のモノマー又はオリゴマーの量を調節し、その調節した量を干渉縞記録済みの感光材料中に拡散させて膨潤させることにより、干渉縞間の距離を任意の所定量正確に調節して、再生波長を所定のものに調節することにある。このような方法による膨潤後、干渉縞記録済み感光材料に光照射又は加熱することにより、拡散したモノマー又はオリゴマーを干渉縞内に定着できるため、再生色の保存安定性が優れたホログラムが得られる。しかも、照射する光に空間分布を持たせることにより、ホログラム上にカラーパターンを形成することができる。

【0004】

この方法を、図面を参照しながらもう少し詳しく説明する。図16は、膨潤フィルムを感光材料に密着した後に光照射して膨潤フィルムに含まれる膨潤剤（モノマー、オリゴマー）を不活性にする場合、図17は、膨潤フィルムを感光材料に密着する前に光照射して膨潤フィルムに含まれる膨潤剤を不活性にする場合の原理を説明するための図であり、図16の場合、同図（a）において、フォトポリマー等の感光材料101の両面から物体光102と参照光103を当ててその中に干渉縞を記録すると、同図（b）に示すような体積型のホログラム104が得られる。次に、同図（c）に示すように、バインダーポリマー中にモノマー又はオリゴマー、光開始剤等を混合してなる膨潤フィルム105を密着し、膨潤フィルム105中の浸透性モノマー又はオリゴマーの拡散度を上げるために加熱す

る前又は同時に、同図(d1)～(d3)に示すように、ホログラム104又は膨潤フィルム105側から光照射106を行う。この光照射106により、膨潤フィルム105中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーの一部又は全部は光照射106の量に応じた割合だけ重合して不活性になり、浸透性(拡散性)がなくなる。したがって、光照射106の量が多い図(d1)の場合には、膨潤フィルム105中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーはほとんどなくなり、次に加熱してもホログラム104中にはほとんど浸透しない。そのため、例えば、同図(a)において青色の波長で体積型ホログラム104を記録したとすると、同図(d1)の膨潤工程を経たホログラム104はほとんど膨潤せず、青色の光を回折して再生する。これに対し、光照射106の量が中程度の図(d2)の場合には、膨潤フィルム105中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーの半分程度が不活性になり、次に加熱すると、残りの半分程度の浸透性モノマー又はオリゴマーがホログラム104中に浸透し、中程度の膨潤をする。そのため、同図(d2)の膨潤工程を経たホログラム104は、青色の波長より長い緑色の光を回折して再生する。さらに、光照射106をしない図(d3)の場合には、膨潤フィルム105中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーはそのまま残り、次に加熱すると、ほとんどの浸透性モノマー又はオリゴマーがホログラム104中に浸透し、最大限の膨潤をする。そのため、同図(d3)の膨潤工程を経たホログラム104は、緑色の波長より長い赤色の光を回折して再生する。このように、ホログラム104に密着した膨潤フィルム105に照射する光106の量を調節することにより、再生色を赤から青の間の任意に制御できる。

【0005】

また、図17の場合は、同図(a)及び(b)において、図16(a)及び(b)と同様にして、体積型ホログラム104が得られる。一方、同図(c1)～(c3)に示すように、バインダーポリマー中にモノマー又はオリゴマー、光開始剤等を混合してなる膨潤フィルム105を用意し、これに所定量の光照射106を行うと、光照射106の量に応じた割合だけその中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーの一部又は全部が不活性になり、浸透性(拡散性)がなくなる。その光照射106済みの膨潤フィルム105を、同図(d1)～(d3)に示す

ように、ホログラム104に密着し、図16の場合と同様に加熱すると、光照射106の量に応じてホログラム104の膨潤度が変わるため、膨潤フィルム105に照射する光106の量を調節することにより、同様に再生色を赤から青の間の任意に制御できる。

【0006】

なお、膨潤フィルム105は、バインダーポリマー中にモノマー又はオリゴマー、光開始剤等を混合してなるものであり、ホログラム記録用のフォトポリマーと同様のものである。したがって、特別に作製しなくとも、ホログラム記録用のフォトポリマーを膨潤フィルム105として用いることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、R、G、B3色の体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳して中間色を発色させる方法は、各色のホログラムの記録強度を調節しなければならず、多色ホログラム表示体をこの方法で実際に大量に再現性よく安定して作成するにはこの点が問題となっていた。

【0008】

これに対し、R、G、B画素あるいは網点を並列させてその面積比により中間色を発色させる方法は、網点の面積を調節するだけの簡単な方法であるが、R、G、B3色の網点をその寸法レベル以下の精度で位置合わせしなければならず、この点が実際に大量に再現性よく安定して多色ホログラム表示体を作成するための難点となっていた。

【0009】

また、上記した本出願人の提案によるカラーパターンの作製方法は、干渉縞記録済みの感光材料に密着する前あるいは後の膨潤フィルムに照射する光の量を調節して、膨潤フィルムに含まれる活性のモノマー又はオリゴマーの量を調節することにより、干渉縞の膨潤割合（干渉縞間の距離）を調節して、再生波長を所定のものに調節する方法であった。すなわち、照射光量により再生色を調節するものであった。以下、本明細書においては、このように体積型ホログラムの再生波長の調節方法を「カラーチューニング」と呼び、その差異に用いる膨潤フィルム

を「カラーチューニングフィルム」と呼ぶ。

【0010】

しかしながら、所定の色を発色させるために光量を正確に調節することは必ずしも容易ではなく、また、再生色の再現性が安定しない問題も起こり得る。

【0011】

本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、再現性よく中間色を表現することが可能で、かつ、異なる色のホログラム原版相互の位置合わせ精度が緩和された多色ホログラム表示体等の多色ホログラム記録体を提供することである。

【0012】

本発明のもう1つの目的は、2波長で記録された体積型ホログラムとカラーチューニングを組み合わせるR、G、B等の3色以上の色、あるいは中間色が表示可能な多色ホログラム記録体、あるいは、全面を見たとき略白色に見える多色ホログラム記録体を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の多色ホログラム記録体は、少なくとも2つの異なる波長の光を回折する体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳してなる多色ホログラム記録体において、その中の2つのホログラムが多重記録あるいは重畳されてなる網点部分と網点間に記録されたその2つのうちの何れか一方のホログラムの背景部分とからなる中間色パターン領域を含むことを特徴とするものである。

【0014】

本発明のもう1つの多色ホログラム記録体は、少なくとも2つの異なる波長の光を回折する体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳してなる多色ホログラム記録体において、その中の1つのホログラムが全面に記録されてなる領域中の微小な網点部分に別のホログラムが多重記録あるいは重畳されてなる中間色パターン領域を含むことを特徴とするものである。

【0015】

これらにおいて、この中間色パターン領域以外に、それぞれのホログラムが独

立に記録された原色パターン領域と、異なる2つ以上のホログラムが全面に多重記録あるいは重畳されてなる別の中間色パターン領域とを含むことが望ましい。

【0016】

また、上記の網点部分の面積比が異なる領域を含んでいてもよい。なお、以上の各ホログラムは、例えば反射散乱型ホログラムとすることができる。

【0017】

本発明の別の多色ホログラム記録体は、少なくとも2つの異なる波長の光を回折する体積型ホログラムを多重記録してなる多色ホログラム記録体において、表面から外部に拡散可能な浸透性モノマー又はオリゴマーを含み、その浸透性モノマー又はオリゴマーが所定の失効パターンに従って不活性にされたカラーチューニングフィルムから拡散された前記浸透性モノマー又はオリゴマーにより、前記体積型ホログラムの前記失効パターンの外に相当する部分が膨潤されて前記失効パターンに相当する部分とは異なる波長の光を回折するように構成されていることを特徴とするものである。

【0018】

この場合、多重記録された体積型ホログラムが有効領域全面に記録されおり、失効パターンが網点からなるものとすることができる。そして、それは、液晶表示装置用のホログラム反射散乱板に用いることもできる。また、網点部分の面積比が異なる領域を含むようにすることもできる。

【0019】

さらに、多重記録された体積型ホログラムそれぞれが別々のパターン領域に記録されているようにすることもできる。その場合に、カラーチューニングフィルムにより膨潤された領域と膨潤されていない領域とが、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）3色を再現可能な網点を構成するようにすることができる。そして、網点の面積比が異なる領域を含むものとすることができる。

なお、カラーチューニングフィルムを用いる場合には、カラーチューニングフィルムを一体に設けておくようにしてもよい。

【0020】

本発明の多色ホログラム記録体においては、網点面積比による中間色パターン

領域が、全面に記録された背景の色のホログラム中に別の色のホログラムの網点部分が重畳してなるものであるので、異なる色のホログラム原版相互の位置合わせ精度が、網点同士の位置合わせを必要とする場合に比較して大幅に緩和される。また、中間色は、ホログラムの記録強度でなく、網点面積比によるため、再現性よく安定して発色させることができ、大量に再現性よく安定して多色ホログラム表示体等を作成することができる。

【0021】

本発明の別の多色ホログラム記録体においては、カラーチューニングフィルムを用いて多重記録された体積型ホログラムの一部の領域をカラーチューニングするだけで、記録された色と異なる色を再現でき、記録された色とそのカラーチューニングされた色との加法混色により任意のカラーパターンが大量に再現性よく作成することができる。また、全面が略白色のホログラム反射散乱板を簡単に得ることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の多色ホログラム記録体の実施例について説明する。まず、第1の多色ホログラム記録体の実施例について説明する。

図1に示すように、無色透明な背景中に、赤色の花びら領域1、黄緑色の花びら領域2、黄色の花びら領域3、橙色の花びら領域4からなる花パターンと、緑色の茎領域5とからなるパターンを表示するホログラム表示体10を、赤色回折体積型ホログラムと緑色回折体積型ホログラムとから作成することを考える。

【0023】

そのためには、2枚のフォトリソ等からなる体積型ホログラム用記録感材11、12を用意し、図4(a)に示すように、一方の記録感材11に図2に示すような赤色用マスクパターン21を重ね合わせ、マスクパターン21側から記録感材11を感光させる紫外線6を照射する。ここで、マスクパターン21は、ホログラム表示体10の赤色の花びら領域1、黄色の花びら領域3、橙色の花びら領域4にそれぞれ対応したパターン領域41、43、44が紫外線6に対して不透明になっており、ホログラム表示体10の黄緑色の花びら領域2に対応した

パターン領域42は、50パーセントの網点領域になっていてその網点部分が紫外線6に対して不透明になっている。したがって、記録感材11のパターン領域41、43、44に対応する部分は全面が紫外線6に感光せず感光性を有したままであり、パターン領域42に対応する部分は面積の和で50パーセントを占める網点部に対応する部分が感光性を有したままであり、パターン領域41～44外に対応する部分、及び、パターン領域42の面積の残りの50パーセントを占める網点以外の部分に対応する部分は紫外線6に感光して失効している。

【0024】

また、他方の記録感材12に図3に示すような緑色用マスクパターン22を重ね合わせ、図4(b)に示すように、マスクパターン22側から記録感材12を感光させる紫外線6を照射する。ここで、マスクパターン22は、ホログラム表示体10の黄緑色の花びら領域2、黄色の花びら領域3、緑色の茎領域5にそれぞれ対応したパターン領域52、53、55が紫外線6に対して不透明になっており、ホログラム表示体10の橙色の花びら領域4に対応したパターン領域54は、50パーセントの網点領域になっていてその網点部分が紫外線6に対して不透明になっている。したがって、記録感材12のパターン領域52、53、55に対応する部分は全面が紫外線6に感光せず感光性を有したままであり、パターン領域54に対応する部分は面積の和で50パーセントを占める網点部に対応する部分が感光性を有したままであり、パターン領域52～55外に対応する部分、及び、パターン領域54の面積の残りの50パーセントを占める網点以外の部分に対応する部分は紫外線6に感光して失効している。

【0025】

次に、このように赤色用マスクパターン21及び緑色用マスクパターン22を介して一部の領域を失効させた記録感材11、12の未失効領域（感光領域）に、それぞれ赤色の波長の光（例えば、波長647nm）、緑色の波長の光（例えば、波長532nm）を反射散乱回折する赤色回折体積型ホログラムと緑色回折体積型ホログラムを記録する。そのためには、図5(a)、(b)に示すように、上記のように一部の領域を失効させた記録感材11、12の裏面側に所定距離dだけ離して反射散乱板23を配置し、それぞれ記録感材11、12側から所定

の入射角で赤色の波長の光 24、緑色の波長の光 26 を入射させ、記録感材 11、12 を透過し、反射散乱板 23 で反射散乱された光 25、27 と入射光 24、26 とを感光領域中で干渉させて、赤色の波長の光を反射散乱回折する赤色回折体積型ホログラム、緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラムを記録する。ここで、距離 d は記録される体積型ホログラムの所望の反射散乱特性に依存して設定される。もちろん、 $d \neq 0$ の密着であってもよい。

【0026】

そして、このように未失効領域に赤色回折体積型ホログラム、緑色回折体積型ホログラムを記録したフィルム 11'、12' を位置合わせして重ね合わせると、図 1 のようなホログラム表示体 10 になるが、この上に、図 6 に示すように別の体積型ホログラム用記録感材 28 を重ね合わせ、記録感材 28 側から赤色の波長の光（例えば、波長 647 nm）と緑色の波長の光（例えば、波長 532 nm）を含む照明光 29 を入射させると、その入射光 29 と、フィルム 11' のホログラム領域から回折された光 30（赤色の波長の光）とフィルム 12' のホログラム領域から回折された光 31（緑色の波長の光）とが記録感材 28 中で干渉して多重記録され、図 1 のホログラム表示体 10 となる。

【0027】

このホログラム表示体 10 の領域 1～5 の様子をそれぞれ図 7（a）～（e）に示すが、分かりやすい領域から順に、領域 1 には、図 7（a）に示すように、赤色反射散乱性のホログラム（図中では、左下がりのハッチが付してある。）のみが記録され、白色照明光の下では赤色に見える。領域 5 には、図 7（e）に示すように、緑色反射散乱性のホログラム（図中では、右下がりのハッチが付してある。）のみが記録され、白色照明光の下では緑色に見える。領域 3 には、図 7（c）に示すように、赤色反射散乱性のホログラムと緑色反射散乱性のホログラムが重畳して記録されており、両方の波長（例えば、波長 647 nm と 532 nm）（図 8 参照）が回折され、加法混色により黄色に見える。

【0028】

領域 2 には、図 7（b）に示すように、面積比で 50% の微小な網点 7 が背景 8 中に存在し、その網点 7 の部分は、領域 3 と同様に、赤色反射散乱性のホログ

ラムと緑色反射散乱性のホログラムが重畳して記録されており、黄色であり、背景8部分には、緑色反射散乱性のホログラムのみが記録され、緑色である。したがって、この網点7が背景8中に存在し、その網点7の黄色と背景8の緑色の50:50の比率の加法混色により、図8に示すように、黄緑色に見える。

【0029】

そして、領域4には、図7(d)に示すように、面積比で50%の微小な網点7が背景8中に存在し、その網点7の部分は、領域3と同様に、赤色反射散乱性のホログラムと緑色反射散乱性のホログラムが重畳して記録されており、黄色であり、背景8部分には、この場合は、赤色反射散乱性のホログラムのみが記録され、赤色である。したがって、この網点7が背景8中に存在し、その網点7の黄色と背景8の赤色の50:50の比率の加法混色により、図8に示すように、橙色に見える。

【0030】

以上は、領域2、4について、50パーセントの網点領域としたが、網点の面積比は任意に設定可能であり、したがって、中間色も緑色と黄色、黄色と赤色の間の任意のものに発色させることができる。

【0031】

ところで、以上は、ホログラム表示体10を赤色回折体積型ホログラムと緑色回折体積型ホログラムの2色のホログラムの多重記録体あるいは積層体から構成するものとしたが、これらにもう1色青色回折体積型ホログラムを加え、3色のホログラムの多重記録体あるいは積層体から構成することもできる。その場合の作成方法は、以上の作成工程において、もう1色分のマスクパターン、記録感材、記録波長を追加するだけで簡単に拡張できるので、詳細な説明は省く。

【0032】

次に、2波長で記録された体積型ホログラムとカラーチューニングを組み合わせた本発明の別の多色ホログラム記録体とその作製方法を説明する。

【0033】

まず、その1つは、図9に示すように、2枚のフォトポリマー等からなる体積型ホログラム用記録感材61、62を用意し、同図(a)に示すように、一方の

記録感材 6 1 の裏面側に所定距離 d だけ離して反射散乱板 2 3 を配置し、記録感材 6 1 側から入射角 θ_1 で青色領域の波長 λ_B の光 6 5 を有効領域全面に入射させ、記録感材 6 1 を透過し、反射散乱板 2 3 で反射散乱された光 6 6 と入射光 6 5 とを感光領域中で干渉させて、有効領域全面から一様に青色の波長の光を反射散乱回折する青色回折体積型ホログラム 6 1' を記録する。同様に、同図 (b) に示すように、記録感材 6 2 の裏面側に所定距離 d だけ離して反射散乱板 2 3 を配置し、記録感材 6 2 側から同じ入射角 θ_1 で緑色領域の波長 λ_G の光 6 7 を有効領域全面に入射させ、記録感材 6 2 を透過し、反射散乱板 2 3 で反射散乱された光 6 8 と入射光 6 7 とを感光領域中で干渉させて、有効領域全面から一様に緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラム 6 2' を記録する。ここで、距離 d は記録される体積型ホログラムの所望の反射散乱特性に依存して設定される。もちろん、 $d \div 0$ の密着であってもよい。

【0034】

その後、図 9 (c) に示すように、上記青色回折体積型ホログラム 6 1' と緑色回折体積型ホログラム 6 2' を重ね合わせ、その積層体上に別の体積型ホログラム用記録感材 6 3 を密着するか若干間隔をおいて重ね合わせ、記録感材 6 3 側から λ_B と λ_G の波長を含む一様な複製用照明光 6 9 を入射角 θ_1 で入射させると、その照明光 6 9 と、体積型ホログラム 6 1' で回折された波長 λ_B の光と体積型ホログラム 6 2' で回折された波長 λ_G の光とからなる反射散乱回折光 7 0 とが記録感材 6 3 中で干渉して、有効領域全面から一様に青色の波長の光を反射散乱回折する青色回折体積型ホログラムと緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラムとが多重記録されたホログラム 6 3' が複製される。なお、このような複製によらずに、1 枚の記録感材 6 3 上に図 9 (a) と (b) のような露光を順次あるいは同時に行うことによって、有効領域全面から一様に青色の波長の光を反射散乱回折する青色回折体積型ホログラムと緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラムとが多重記録されたホログラム 6 3' を作製してもよい。

【0035】

次いで、図 10 (a) に示すように、このようにして作製したホログラム 6 3

’上に、図16及び図17を用いて説明した、フォトポリマーと同様にバインダーポリマー中にモノマー又はオリゴマー、光開始剤等を混合してなる膨潤フィルム（以下、カラーチューニングフィルムと呼ぶ。）71を重ね合わせ、その上に網点等の透明開口からなる繰り返しパターンが設けられたマスク72を載置して、マスク72を介してカラーチューニングフィルム71中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーの略全部を重合させて不活性にさせるのに十分な量の紫外線の光73を照射することにより、マスク72の透明開口部に相当するカラーチューニングフィルム71の部分を略失効させる。このような照射の後、カラーチューニングフィルム71中の活性な浸透性モノマー又はオリゴマーをホログラム63’中に拡散させるのに十分な温度と時間加熱処理すると、図10（b）に示す光73が当たらなかった位置に対応するホログラム63’の部分b中においては、青色回折体積型ホログラムの干渉縞間の距離は膨潤して緑色の波長の光を反射回折する緑色回折体積型ホログラムになり、同じ部分b中の緑色回折体積型ホログラムの干渉縞間の距離も同様に膨潤して赤色の波長の光を反射回折する赤色回折体積型ホログラムになる。これに対して、光73が当たってカラーチューニングフィルム71の部分が略失効された位置に対応するホログラム63’の部分a中においては、青色回折体積型ホログラム、緑色回折体積型ホログラム共略そのままであり変化がほとんどない。

【0036】

したがって、図10（c）に示すように、上記のようなカラーチューニングを施したホログラム63’に、青色領域の波長 λ_B 、緑色領域の波長 λ_G 、 λ_G' 、赤色領域の波長 λ_R の光を含む照明光74をホログラム記録のときの入射角 θ_1 で照射すると、ホログラム63’の部分aからは λ_B と λ_G の波長の光75が反射散乱回折され、ホログラム63’の部分bからは λ_G' と λ_R の波長の光75’が反射散乱回折される。光75はシアンに、光75’はイエローに見える。

【0037】

図11（a）、（b）は、図10（c）のホログラム63’の部分aとbの体積型ホログラムの回折効率分布の具体例を示す曲線である。ただし、それぞれの縦軸は、回折効率を直接示すものではなく、回折効率と相補的な関係にある0次

光透過率を示している。この具体例においては、記録感材63のフォトポリマーとしてOmni dex 706（デュポン社製）を用い、カラーチューニングフィルム71としてCTF 75（デュポン社製）を用いた。活性な浸透性モノマー等の拡散のための加熱処理は、120℃で2時間行った。図11の具体例から、カラーチューニングが行われなかった部分aからは、青色領域の波長 λ_B と緑色領域の波長 λ_G の光が反射散乱回折され（図（a））、そのホログラムがカラーチューニングされた部分bからは、緑色領域の波長 λ_G' と赤色領域の波長 λ_R の光が反射散乱回折されることがよく分かる。

【0038】

部分aとbが微細であれば、ホログラム63'全体はシアンとイエローの加法混色の色に見えるが、マスク72の透明部の面積（部分aの面積に相当）と不透明部の面積（部分bの面積に相当）の割合の調整、マスク72の網点等の透明部の透過率あるいは光73の照射光量、B（ブルー）とG（グリーン）のレーザー光の強度比、さらには加熱処理条件の調整により、その混色割合は面積階調あるいは濃度階調により変わるので、中間色を再現することができる。また、マスク72の位置に応じて上記面積階調あるいは濃度階調が変化するようにマスク72を構成することにより、ホログラム63'を多色ホログラム表示体とすることができる。

【0039】

また、同様の調整により、ホログラム63'全体がシアンとイエローの加法混色により略白色あるいは緑色がかった白色に見えるホログラム反射散乱板とすることができる。このようなホログラム反射散乱板は、液晶液晶表示装置の明るい反射散乱板として用いることができる。

【0040】

ここで、このようなホログラム反射散乱板を用いた液晶液晶表示装置を簡単に説明する。本発明に基づく白色ホログラム反射散乱板は、特定の方向（図10（c）の照明光74の方向）から入射した光を観察域と定めた方向にのみ拡散反射させるホログラムである。本発明のこのような白色ホログラム反射散乱板76を用いた液晶表示装置は、図12に断面を示すように、白色ホログラム反射散乱板

76を液晶表示素子80の観察側とは反対側に配置してなるもので、液晶表示素子80の表示側から入射する照明光77を液晶ディスプレイ装置の観察域に合致する角度範囲 θ にのみ拡散光78として拡散反射させ、明所で自発光型のバックライトを使用することなしに表示が可能なものである。ここで、液晶表示素子80は、例えば、2枚のガラス基板81、82の間に挟持されたツイストネマチック等の液晶層85からなり、一方のガラス基板82内表面には一様な透明対向電極84が設けられ、他方のガラス基板81内表面には画素毎に独立に透明表示電極83と不図示のブラック・マトリックスが設けられている。なお、カラー表示装置の場合は、他方のガラス基板81内表面には液晶セルR、G、B毎に独立に透明表示電極83とカラーフィルター、ブラック・マトリックスが設けられている。また、電極83、84の液晶層85側には不図示の配向層も設けられており、さらに、観察側ガラス基板81外表面には偏光板86が、観察側とは反対側のガラス基板82外表面には偏光板87がそれぞれ貼り付けられており、例えばそれらの透過軸は相互に直交するように配置されている。このような液晶表示素子80の透明表示電極と透明対向電極間に印加する電圧を制御してその透過状態を変化させることにより、数字、文字、記号、絵柄等が選択的に表示が可能となる。

【0041】

図9の場合は、記録感材61と62のそれぞれ有効領域全面に青色回折体積型ホログラムと緑色回折体積型ホログラムを記録するものであつが、図9(a)、(b)の段階で所望のパターン領域にのみ体積型ホログラムを記録することを考える。2枚の体積型ホログラム用記録感材91、92を用意し、図4と同様の方法で、青色回折体積型ホログラムを記録する記録感材91には、青色用マスクパターンを重ね合わせ、そのマスクパターン側から記録感材91を感光させる紫外線を照射して、図13(a)に示すように、記録感材91のパターン領域94を感光させて失効させる。また、緑色回折体積型ホログラムを記録する記録感材92には、緑色用マスクパターンを重ね合わせ、そのマスクパターン側から記録感材92を感光させる紫外線を照射して、図13(b)に示すように、記録感材92のパターン領域95を感光させて失効させる。

【0042】

その後、図13 (a)、(b)に示すように、各記録感材91、92の未失効領域に、図9 (a)、(b)と同様にして、それぞれ未失効領域のみから青色の波長の光を反射散乱回折する青色回折体積型ホログラム91'、未失効領域のみから緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラム92'を記録する。その後、図13 (c)に示すように、図9 (c)と同様にして、青色回折体積型ホログラム91'と緑色回折体積型ホログラム92'を重ね合わせ、その積層体上に別の体積型ホログラム用記録感材93を密着するか若干間隔をおいて重ね合わせ、記録感材93側から λ_B と λ_G の波長を含む一様な複製用照明光69を入射角 θ_1 で入射させると、その照明光69と、体積型ホログラム91'で回折された波長 λ_B の光と体積型ホログラム92'で回折された波長 λ_G の光とからなる反射散乱回折光70とが記録感材93中で干渉して、それぞれ別々にパターンニングされた領域から青色の波長の光を反射散乱回折する青色回折体積型ホログラムと緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラムとが多重記録されたホログラム93'が複製される。なお、このような複製によらずに、1枚の記録感材93上に図13 (a)と(b)のような露光を順次あるいは同時に行うことによって、それぞれ別々にパターンニングされた領域から青色の波長の光を反射散乱回折する青色回折体積型ホログラムと緑色の波長の光を反射散乱回折する緑色回折体積型ホログラムとが多重記録されたホログラム93'を作製してもよい。

【0043】

このように複製あるいは多重記録されたホログラム93'は、図14 (a)、図15 (a)に例示するように、青色回折体積型ホログラム領域Gと緑色回折体積型ホログラム領域Bとが交互に並列したもの、あるいは、図示しないが、青色回折体積型ホログラム領域Gと緑色回折体積型ホログラム領域Bと一部で重なり、また、場合によっては青色回折体積型ホログラム領域B、緑色回折体積型ホログラム領域G共に記録されていない領域が存在するものとなる。図14 (a)、図15 (a)は共に、相互に隣接して青色回折体積型ホログラム領域Bと緑色回折体積型ホログラム領域Gが交互に並列している場合であるが、図14 (a)の

場合は領域Gが領域Bの2倍の幅があり、図15(a)の場合は逆に領域Bが領域Gの2倍の幅がある例である。このように、青色回折体積型ホログラム領域Gと緑色回折体積型ホログラム領域Bとが多重記録されたホログラム93'は、図10(a)、(b)と同様にして、所定領域の青色回折体積型ホログラムあるいは緑色回折体積型ホログラムの一方あるいは双方がカラーチューニングフィルム71によりカラーチューニングが施され、青色回折体積型ホログラムの干渉縞間の距離は膨潤して緑色の波長の光を反射回折する緑色回折体積型ホログラムになり、緑色回折体積型ホログラムの干渉縞間の距離は同様に膨潤して赤色の波長の光を反射回折する赤色回折体積型ホログラムになる。

【0044】

図14(b)の場合は、カラーチューニングフィルム71の領域cは失効されカラーチューニングを行わず、領域dが有効でカラーチューニングを行い、ホログラム93'の緑色回折体積型ホログラム領域Gの半分が赤色回折体積型ホログラムRに変換される。図15(b)の場合は、カラーチューニングフィルム71の領域eは失効されカラーチューニングを行わず、領域fが有効でカラーチューニングを行い、ホログラム93'の青色回折体積型ホログラム領域Bの半分が緑色回折体積型ホログラム領域Gに変換され、緑色回折体積型ホログラム領域Gが赤色回折体積型ホログラム領域Rに変換される。何れの場合も、大きさが略等しく相互に隣接した3つの領域がそれぞれ青色回折体積型ホログラム領域B、緑色回折体積型ホログラム領域G、赤色回折体積型ホログラム領域Rとなるので、各領域が微小な画素になり、かつ、画素の面積階調あるいは濃度階調、又は、それらの組み合わせによるRGBの加法混色により任意の位置で任意の色が表現できるように、記録感材61、62を失効させるときのマスクのパターンと透過率、及び、カラーチューニングフィルム71を失効させるときのマスクのパターンと透過率を選択することにより、任意のカラーパターンが表示可能となる。

【0045】

なお、以上のカラーチューニングフィルム71で部分的にカラーチューニングしたホログラム63'、93'においては、最終的なホログラム記録体からカラーチューニングフィルム71を剥離してもよいが、一体のままにしておいてもよ

い。

【0046】

以上、本発明の多色ホログラム記録体を実施例に基づいて説明してきたが、この実施例に限定されず種々の変形が可能である。なお、本発明におけるホログラムは、反射散乱性の体積型ホログラムに限らず、透過散乱性の体積型ホログラム、あるいは、立体像等の絵柄が再現可能な体積型ホログラムであってもよい。また、本発明における網点は、微小な円、矩形等の図形の集合体だけでなく、微細なストライプの集合体も含むものである。

【0047】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の多色ホログラム表示体によると、網点面積比による中間色パターン領域が、全面に記録された背景の色のホログラム中に別の色のホログラムの網点部分が重畳してなるものであるもので、異なる色のホログラム原版相互の位置合わせ精度が、網点同士的位置合わせを必要とする場合に比較して大幅に緩和される。また、中間色は、ホログラムの記録強度でなく、網点面積比によるため、再現性よく安定して発色させることができ、大量に再現性よく安定して多色ホログラム表示体を作成することができる。

【0048】

また、本発明の別の多色ホログラム記録体によると、カラーチューニングフィルムを用いて多重記録された体積型ホログラムの一部の領域をカラーチューニングするだけで、記録された色と異なる色を再現でき、記録された色とそのカラーチューニングされた色との加法混色により任意のカラーパターンが大量に再現性よく作成することができる。また、全面が略白色のホログラム反射散乱板を簡単に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の1実施例の多色ホログラム表示体の平面図である。

【図2】

図1の多色ホログラム表示体作成工程において使用する一方のマスクパターン

の平面図である。

【図3】

図1の多色ホログラム表示体作成工程において使用する他方のマスクパターンの平面図である。

【図4】

図1の多色ホログラム表示体作成工程における記録感材の一部を失効させる工程を説明するための図である。

【図5】

図1の多色ホログラム表示体作成工程において記録感材にホログラムを記録する工程を説明するための図である。

【図6】

図1の多色ホログラム表示体を原版から複製する工程を説明するための図である。

【図7】

図1の多色ホログラム表示体の各領域の様子を示す図である。

【図8】

図1の多色ホログラム表示体の中間色の発色原理を説明するための図である。

【図9】

本発明の別の実施例の多色ホログラム記録体の記録工程の一部を示す図である。

【図10】

本発明の別の実施例の多色ホログラム記録体の記録工程の残りの部分を示す図である。

【図11】

図9、図10による多色ホログラム記録体の回折効率分布の具体例を示す図である。

【図12】

本発明に基づく白色ホログラム反射散乱板を用いた液晶表示装置の断面図である。

【図13】

図9、図10の変形例の多色ホログラム記録体の記録工程の一部を示す図である。

【図14】

図9、図10の変形例の多色ホログラム記録体の記録工程の残りの部分を示す図である。

【図15】

図9、図10の変形例の多色ホログラム記録体の記録工程の残りの部分の別形態を示す図である。

【図16】

従来のホログラムカラー表示体の作製方法の1つを説明するための図である。

【図17】

従来のホログラムカラー表示体の作製方法の別のものを説明するための図である。

【符号の説明】

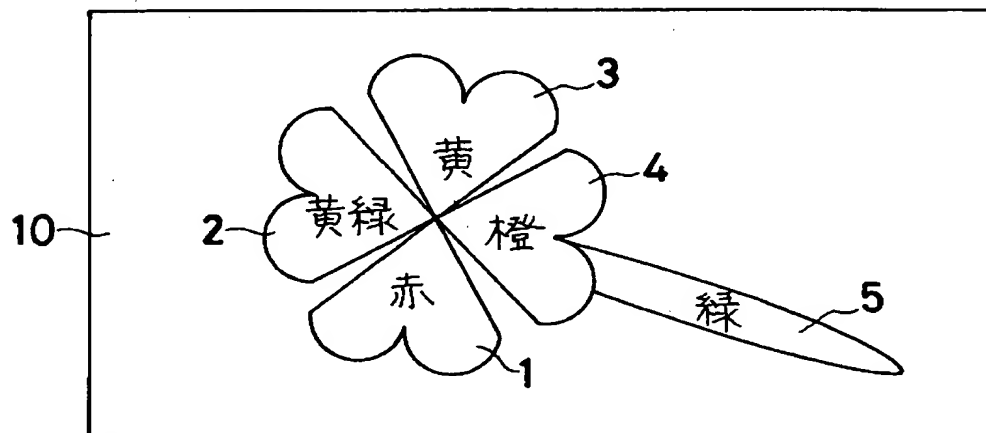
- 1…赤色の花びら領域
- 2…黄緑色の花びら領域
- 3…黄色の花びら領域
- 4…橙色の花びら領域
- 5…緑色の茎領域
- 6…紫外線
- 7…網点
- 8…背景
- 10…ホログラム表示体
- 11、12、28…体積型ホログラム用記録感材
- 11'…赤色回折体積型ホログラムを記録したフィルム
- 12'…緑色回折体積型ホログラムを記録したフィルム
- 21…赤色用マスクパターン
- 22…緑色用マスクパターン

- 23…反射散乱板
- 24…赤色の波長の光
- 25、27…反射散乱光
- 26…緑色の波長の光
- 29…赤色の波長の光と緑色の波長の光を含む照明光
- 30、31…回折光
- 41～45…パターン領域
- 51～55…パターン領域
- 61、62、63…体積型ホログラム用記録感材
- 61'…青色回折体積型ホログラム
- 62'…緑色回折体積型ホログラム
- 63'…多重記録ホログラム
- 65…青色領域の波長の光
- 66…反射散乱光
- 67…緑色領域の波長の光
- 68…反射散乱光
- 69…複製用照明光
- 70…反射散乱回折光
- 71…膨潤フィルム（カラーチューニングフィルム）
- 72…マスク
- 73…紫外線等の光
- 74…照明光
- 75、75'…反射散乱回折
- 76…白色ホログラム反射散乱板
- 77…照明光
- 78…拡散光
- 80…液晶表示素子
- 81、82…ガラス基板
- 83…透明表示電極

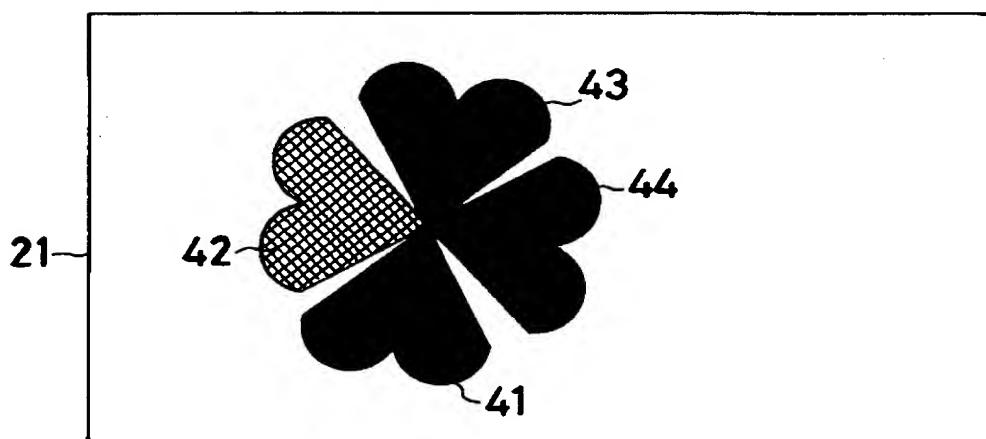
- 84…透明対向電極
- 85…液晶層
- 86、87…偏光板
- 91、92、93…体積型ホログラム用記録感材
- 94、95…失効パターン領域
- 91'…青色回折体積型ホログラム
- 92'…緑色回折体積型ホログラム
- 93'…多重記録ホログラム

【書類名】 図面

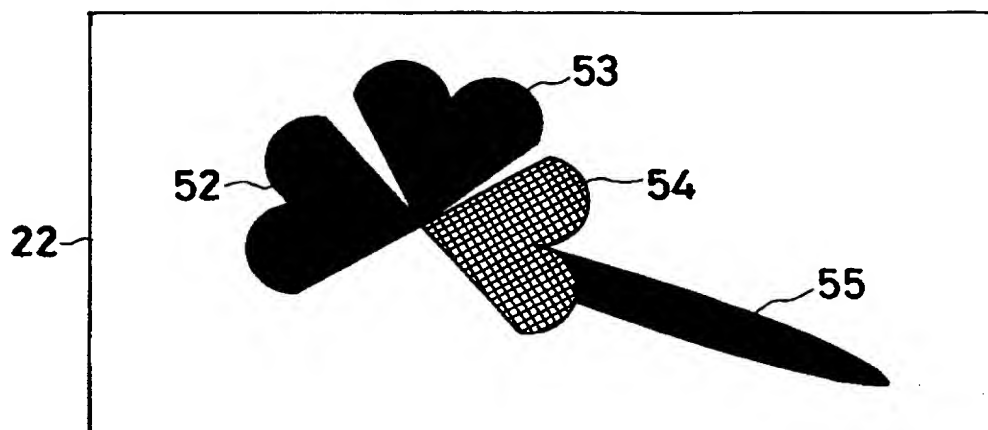
【図1】



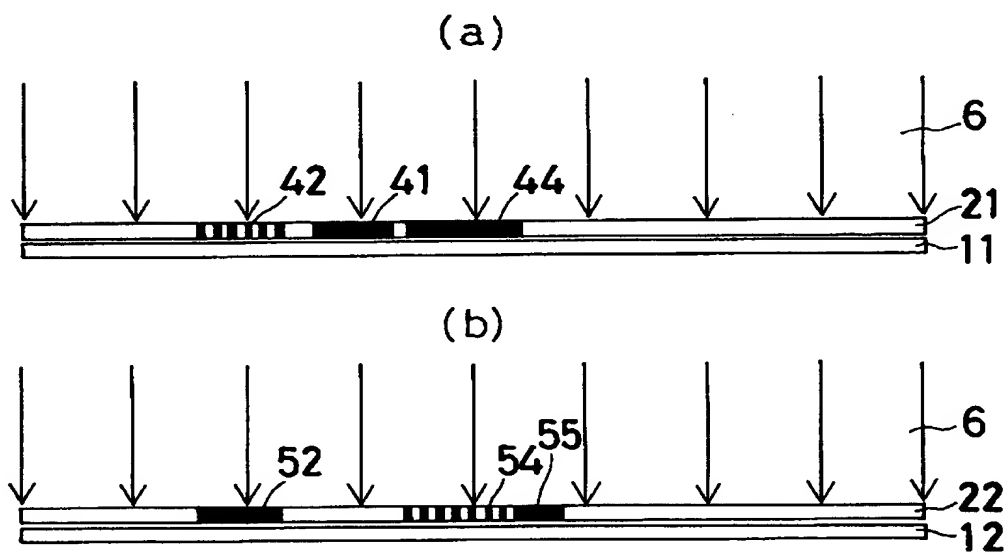
【図2】



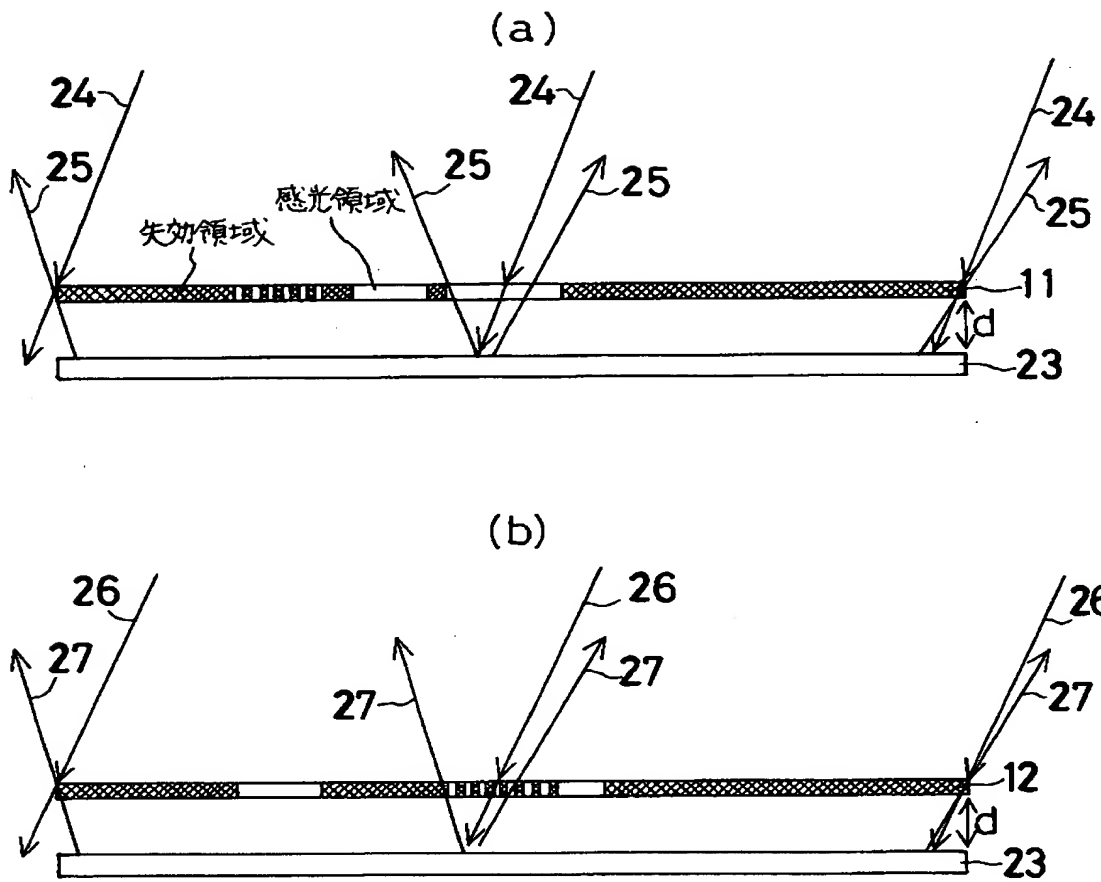
【図3】



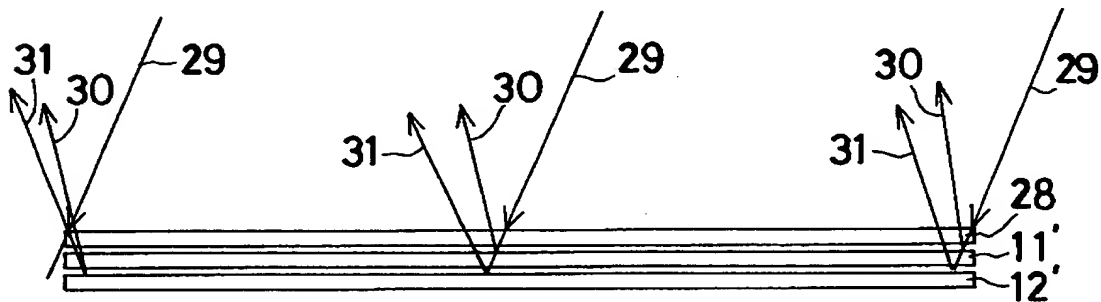
【図4】



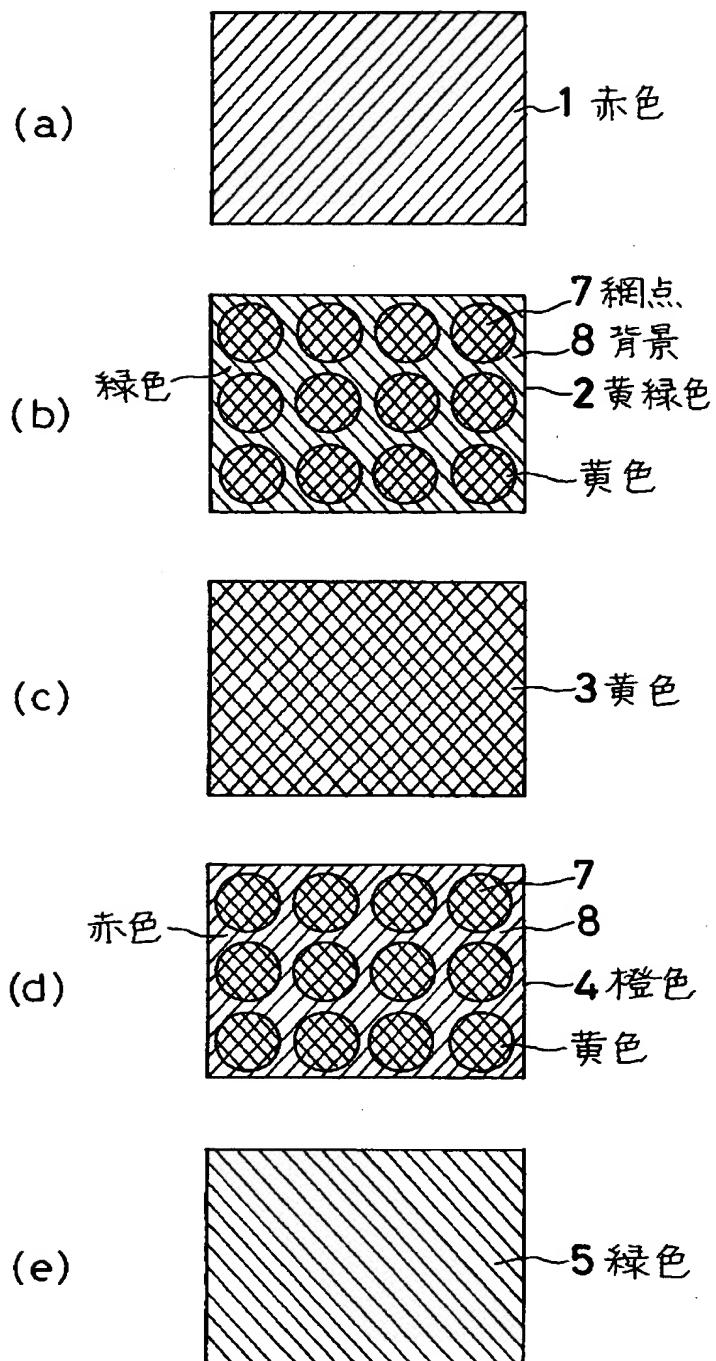
【図5】



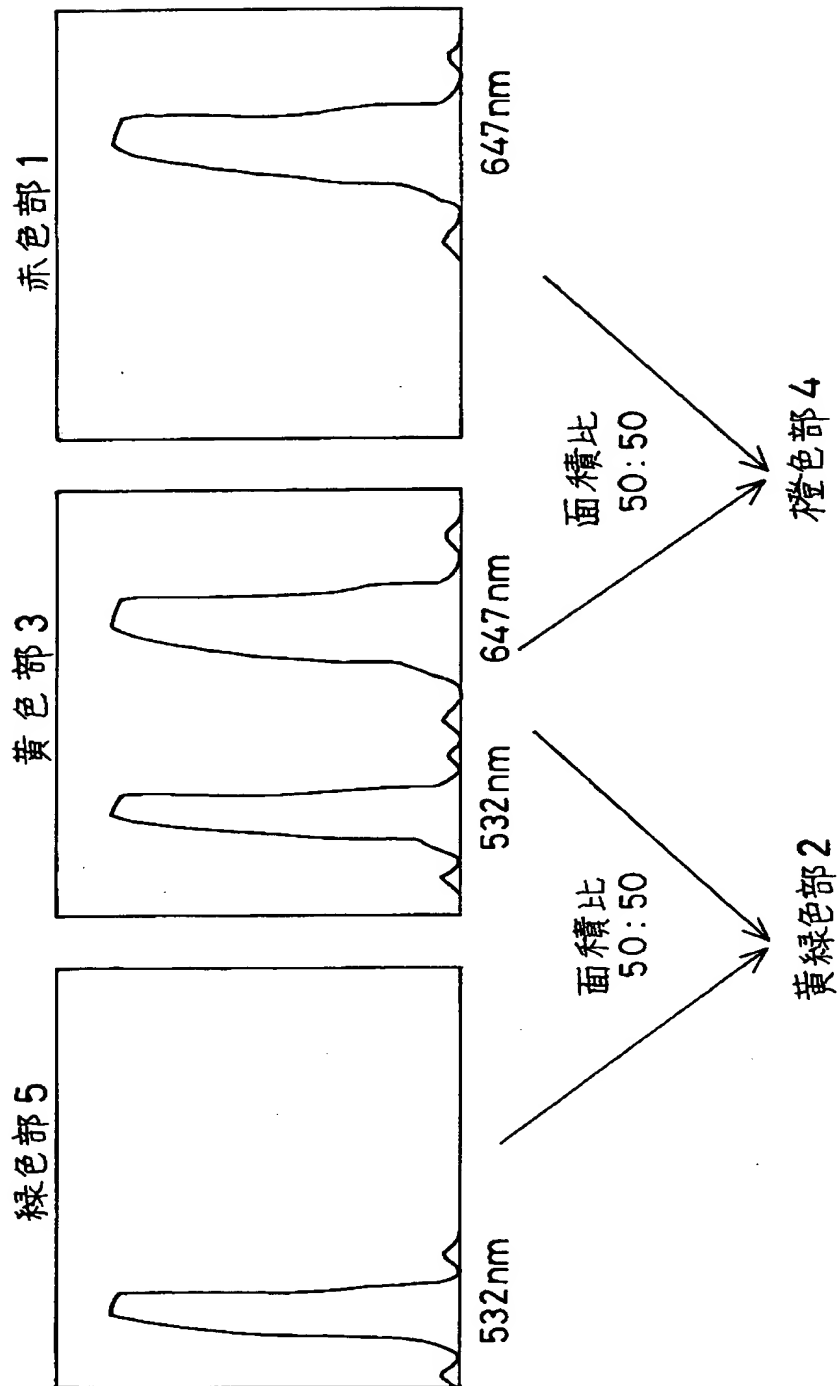
【図6】



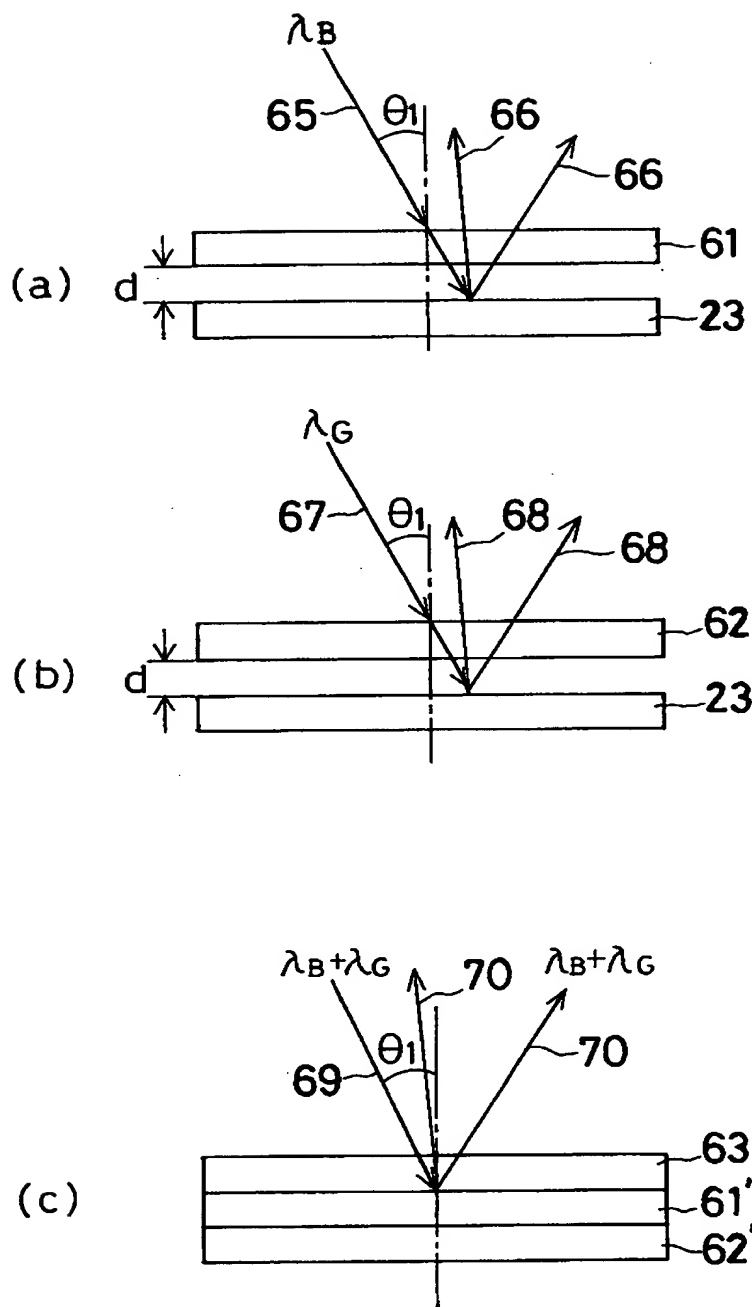
【図7】



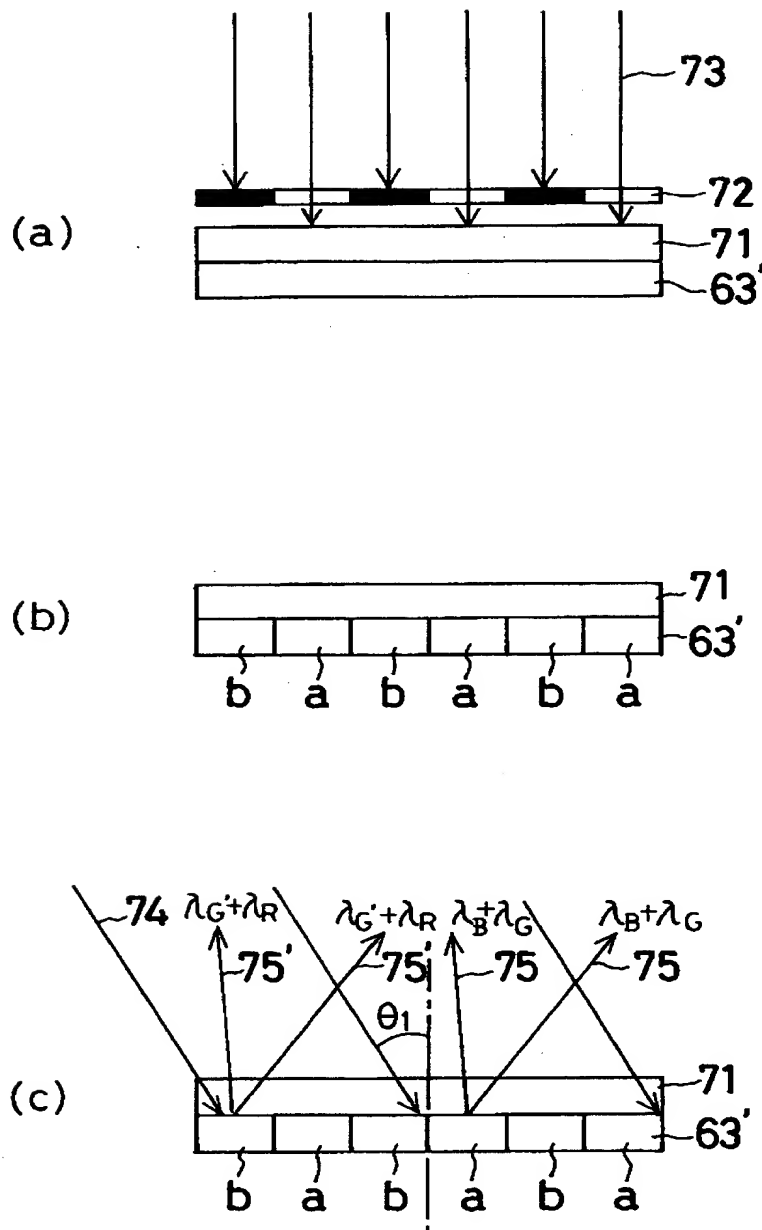
【図8】



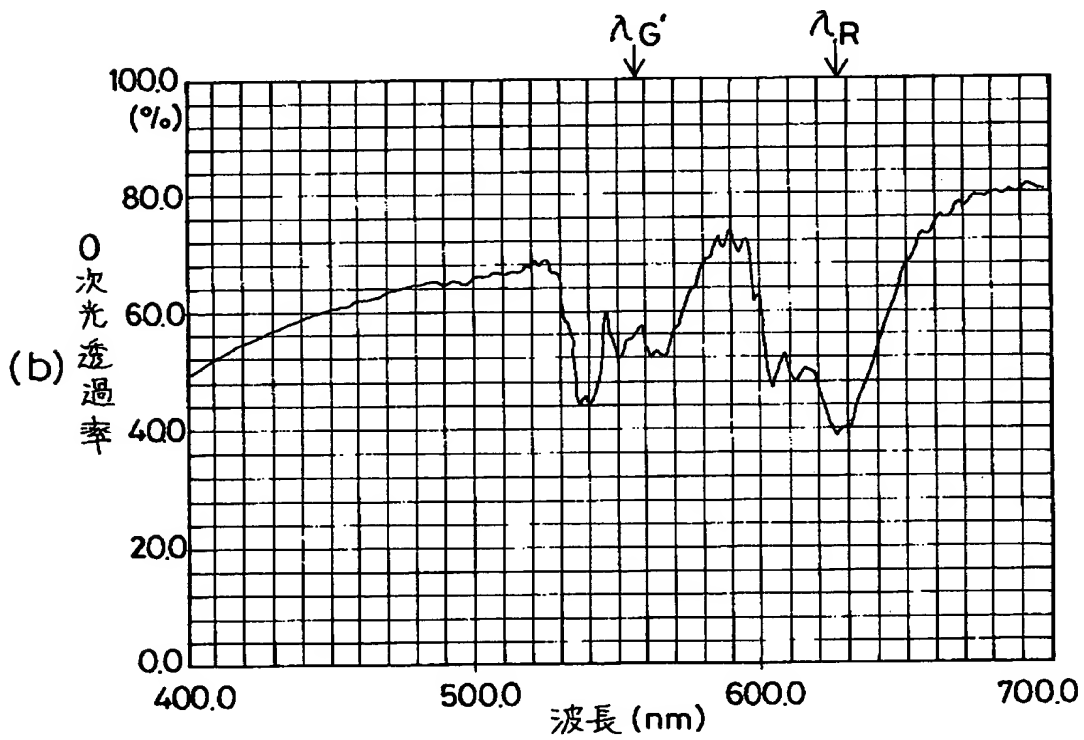
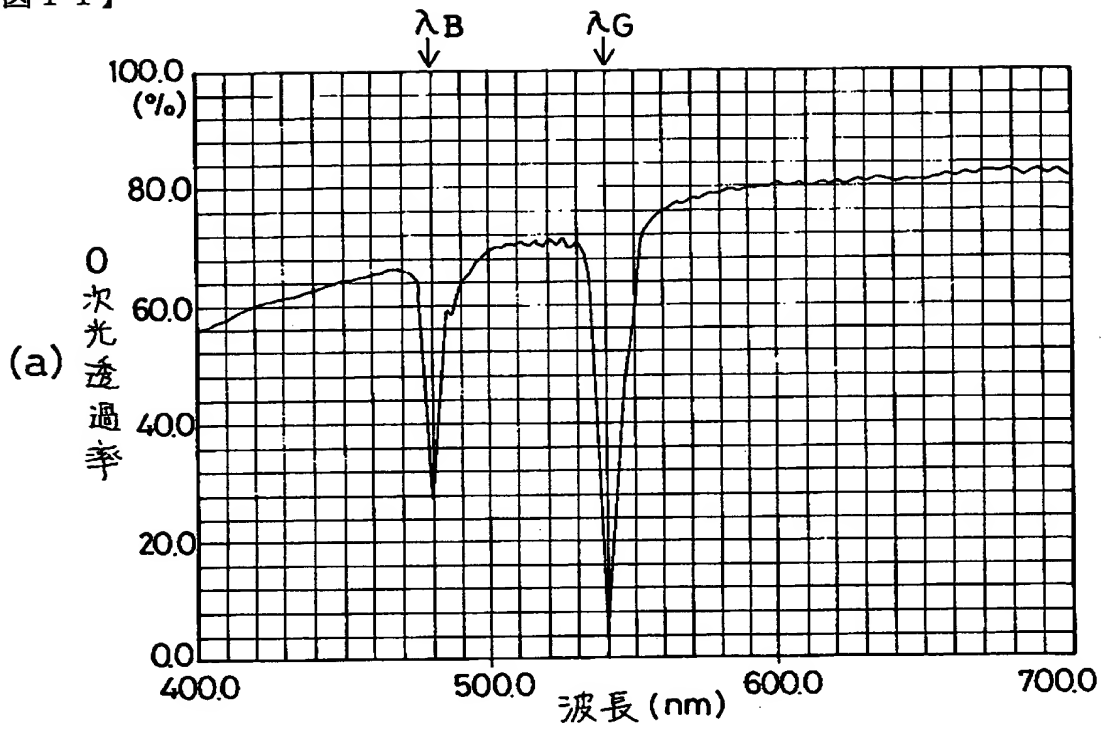
【図9】



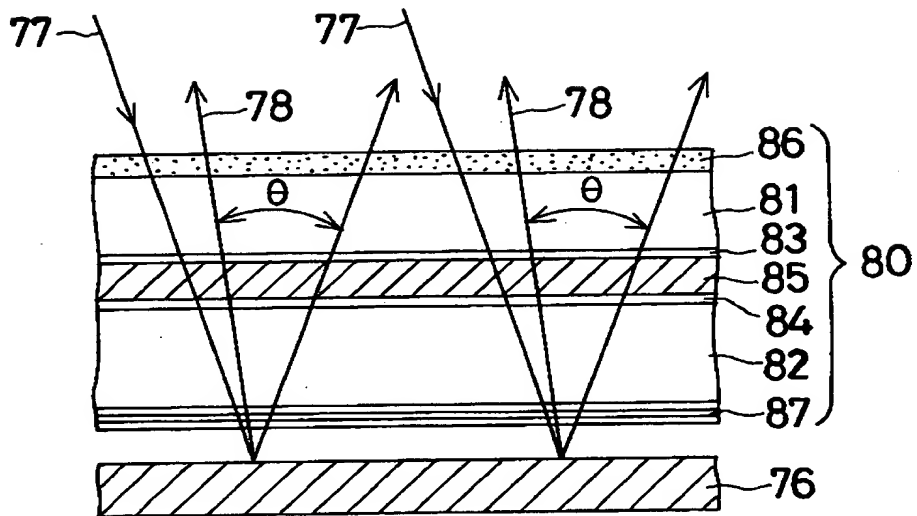
【図10】



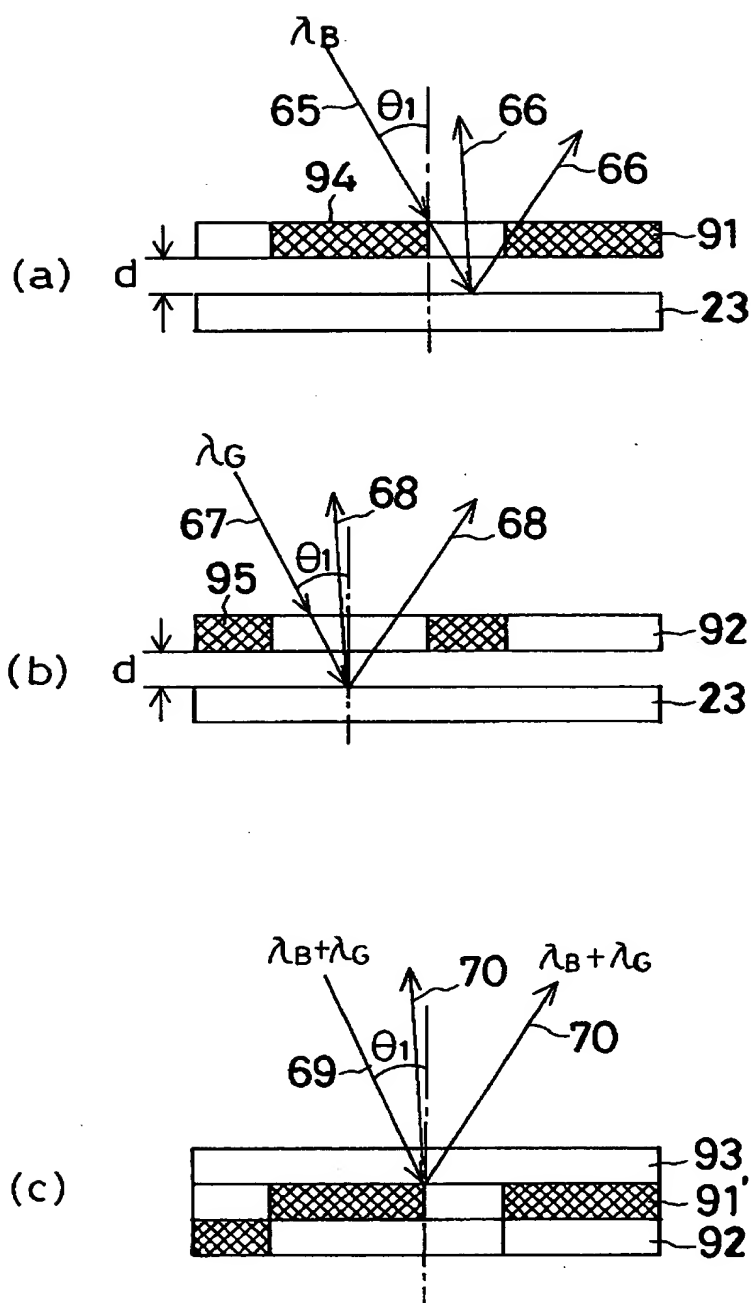
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

(a)

B	G	R	B	G	G
---	---	---	---	---	---

 93'

(b)

c	d	c	d		
71					
B	G	R	B	G	R
93'					

【図15】

(a)

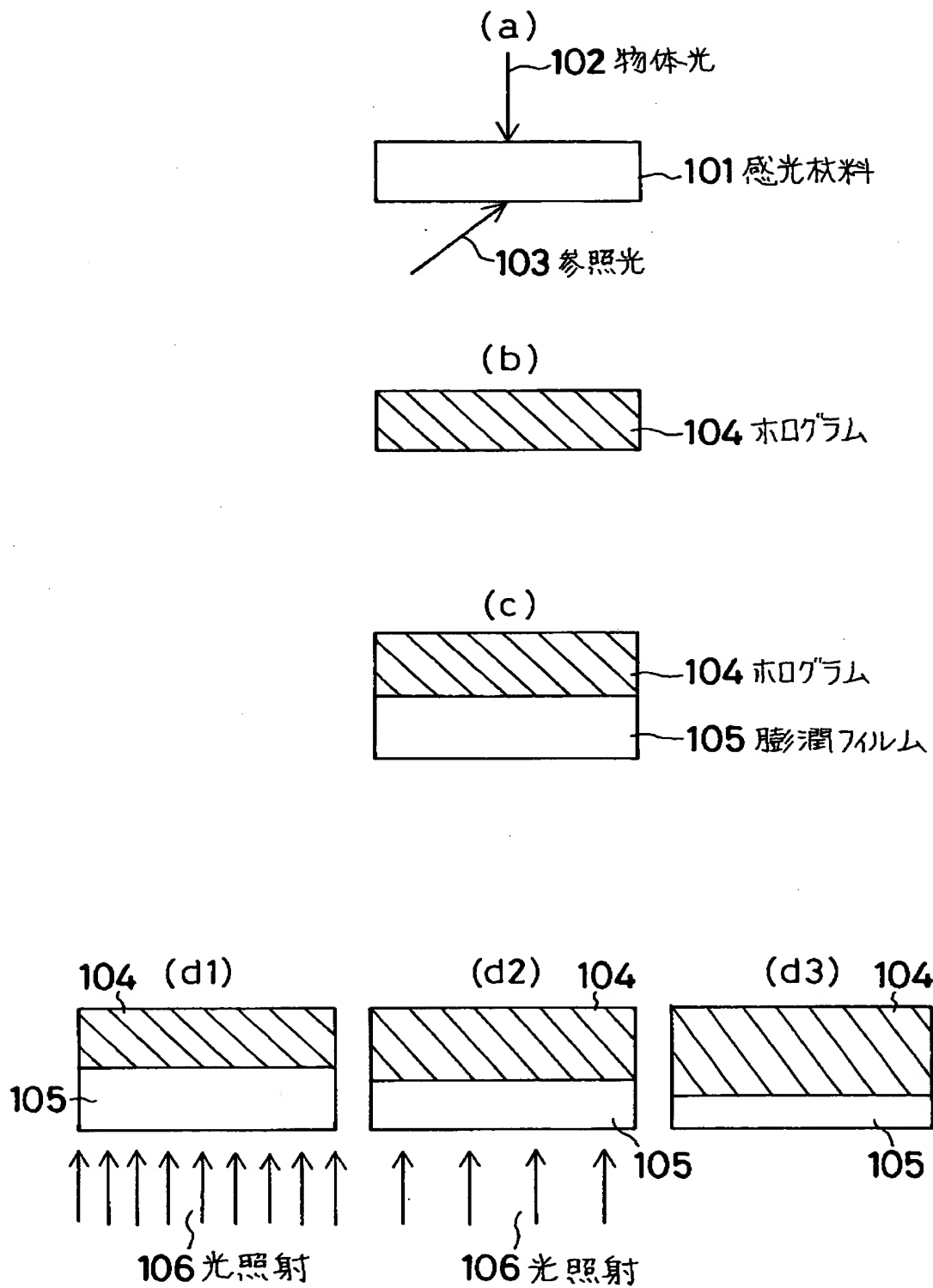
B	B	G	B	B	G
---	---	---	---	---	---

 93'

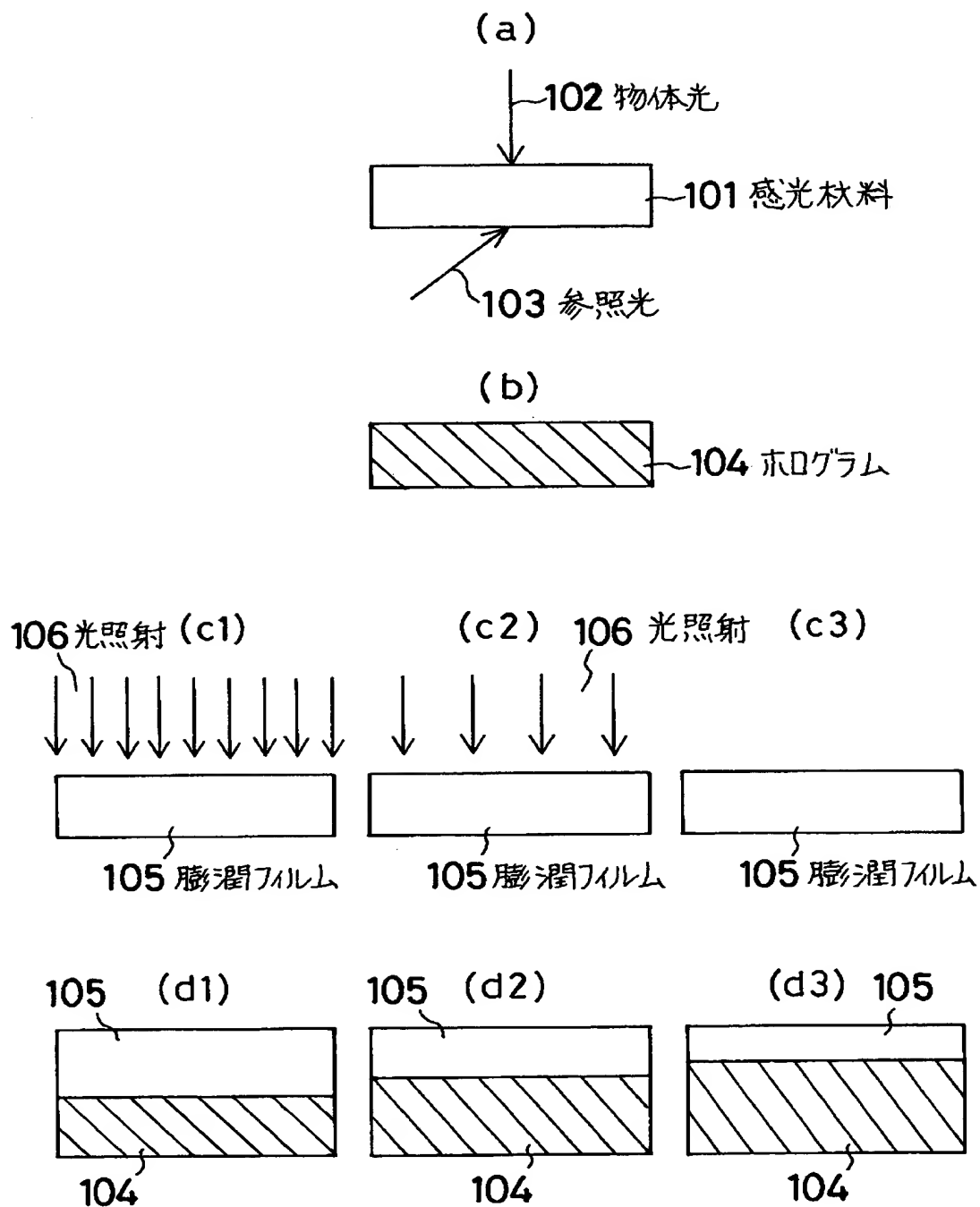
(b)

e	f	e	f		
71					
B	G	R	B	G	R
93'					

【図16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 再現性よく中間色を表現することが可能で、かつ、異なる色のホログラム原版相互の位置合わせ精度が緩和された多色ホログラム表示体。

【解決手段】 2つの異なる波長、例えば赤色と緑色の光を回折する体積型ホログラムを多重記録あるいは重畳してなる多色ホログラム表示体であり、その中の2つのホログラムが多重記録あるいは重畳されてなる網点7部分と網点間に記録されたその2つの中の何れか一方のホログラムの背景8部分とからなる中間色パターン領域を含む多色ホログラム表示体。体積型ホログラムの一部の領域をカラーチューニングして記録された色と異なる色を再現できるようにすることもできる。

【選択図】 図7

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100097777

【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
(7階) 梓特許事務所

【氏名又は名称】 菰澤 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100088041

【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
(7階) 梓特許事務所

【氏名又は名称】 阿部 龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
(7階) 梓特許事務所

【氏名又は名称】 蛭川 昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
(7階) 梓特許事務所

【氏名又は名称】 白井 博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
(7階) 梓特許事務所

【氏名又は名称】 内田 亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
(7階) 梓特許事務所

【氏名又は名称】 菅井 英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787
【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
（7階）梓特許事務所
【氏名又は名称】 青木 健二
【選任した代理人】
【識別番号】 100091971
【住所又は居所】 東京都台東区上野3丁目16番3号 上野鈴木ビル
（7階）梓特許事務所
【氏名又は名称】 米澤 明

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002897]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

氏 名 大日本印刷株式会社